

2004/001147
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 26 JUL 2004
WIPO PCT

BEST AVAILABLE COPY

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 28 265.3

Anmeldetag: 23. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

Bezeichnung: Elektronisches Bauteil und Nutzen zu seiner Herstellung

IPC: H 01 L 23/48

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

Zusammenfassung

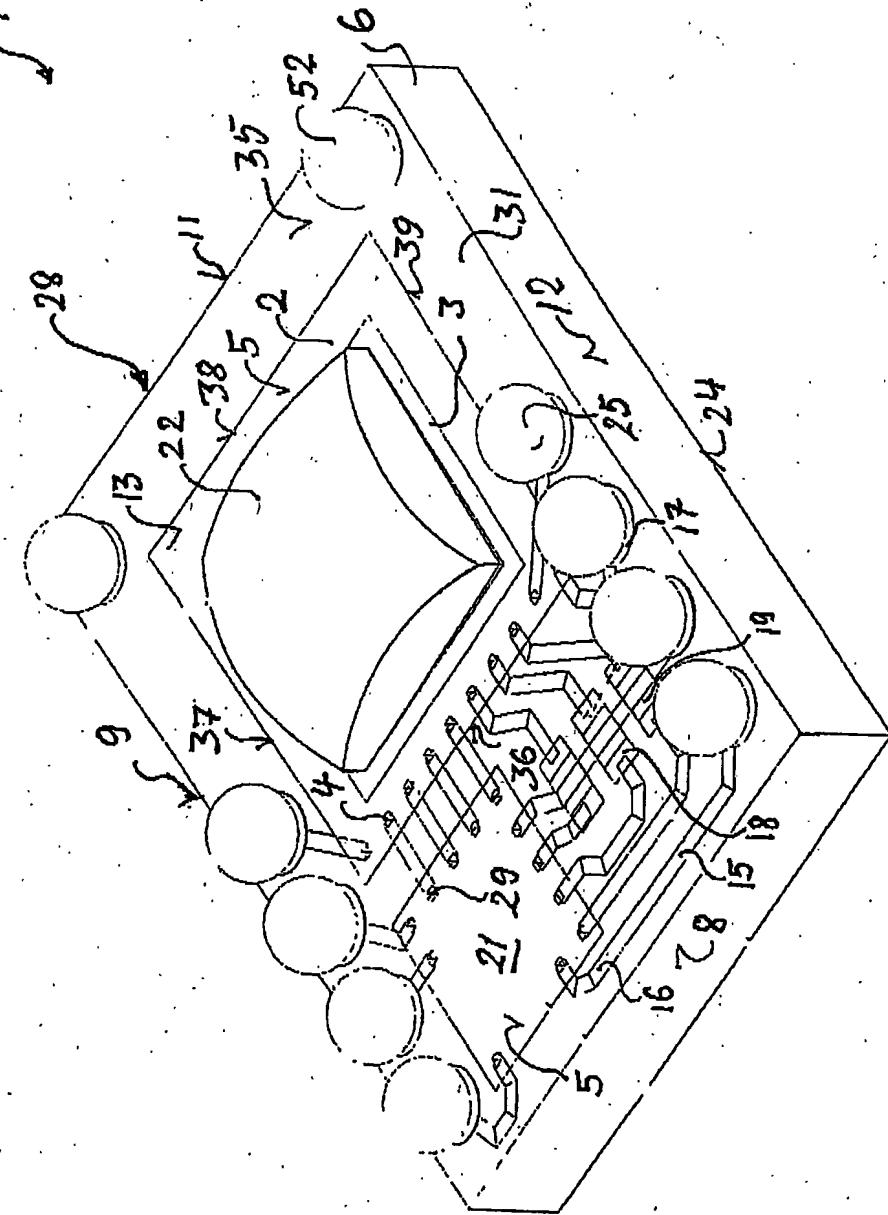
Elektronisches Bauteil und Nutzen zu seiner Herstellung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Sensorbauteil (1) und einen Nutzen zu seiner Herstellung. Das Sensorbauteil (1) weist neben einem Sensorchip (2) mit einem Sensorbereich (3) eine Rückseite (7) und passive Bauteile (19) auf. Diese sind gemeinsam in eine Kunststoffmasse (31) eingebettet, in der Weise, dass ihre jeweiligen Elektroden von einer Gesamtoberseite (13) einer Kunststoffplatte (6) aus verdrahtet werden können.
- 10

[Figur 1]

15

FIG 1



Beschreibung**Sensorbauteil und Nutzen zu seiner Herstellung**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Sensorbauteil und einen Nutzen mit mehreren Sensorbauteilpositionen, wobei in den Positionen Sensorchips mit Sensorbereichen und mit Kontaktflächen auf ihren aktiven Oberseiten angeordnet sind.
- 10 Die Sensorchips derartiger Sensorbauteile sind bisher auf einem Schaltungssubstrat beziehungsweise auf einem Nutzen in Form einer Leiterplatte mit mehreren Sensorbauteilpositionen angeordnet. Eine derartige Anordnung bedingt, dass zum Schaltungssubstrat beziehungsweise zum Nutzen, hin in jeder der 15 Sensorbauteilpositionen Verbindungen von den Kontaktflächen zu Kontaktanschlussflächen auf dem Schaltungssubstrat herzustellen sind. Diese Verbindungen werden mit zeitaufwendigen und kostenintensiven, sowie thermisch belastenden Verbindungstechniken geschaffen, was die Zuverlässigkeit des Sensorbauteils einschränkt und gleichzeitig hohe Kosten verursacht.
- 20

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Sensorbauteil zu schaffen, das eine verbesserte Zuverlässigkeit aufweist und kostengünstiger herstellbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

30 Erfindungsgemäß wird ein Sensorbauteil angegeben, das einen Sensorchip mit einem Sensorbereich auf seiner aktiven Oberseite aufweist. Die Elektroden des Sensorbereichs sind über

Leiterbahnen mit Kontaktflächen auf der aktiven Oberseite des Sensorchips verbunden. Der Sensorchip ist mit seiner Rückseite und mit seinen Randseiten in eine Kunststoffplatte eingebettet, wobei die aktive Oberseite des Sensorchips mit einer 5 Oberseite der Kunststoffplatte eine Gesamtoberseite bildet. Auf dieser Gesamtoberseite ist eine Umverdrahtungslage mit einer Umverdrahtungsschicht angeordnet, wobei sich die Umverdrahtungsleitungen von den Kontaktflächen zu Außenkontakte- flächen des Sensorbauteils erstrecken.

10

Ein derartiges Sensorbauteil hat den Vorteil, dass für die elektrischen Verbindungen zwischen Sensorchip und Kunststoff- platte keine Niveausprünge zu überwinden sind, sondern die Umverdrahtungslage mit ihren Umverdrahtungsleitungen auf ei- 15 ner Gesamtoberseite angeordnet ist. Folglich entfallen kom- plexe Verbindungstechniken, wie Bondtechnik oder Flip-Chip- Technik. Außerdem können mit dem Sensorchip beliebig viele Halbleiterchips und passive Bauelemente zu einem Sensormodul in die Kunststoffplatte eingebettet werden. Dazu sind in die 20 Gesamtoberseite Elektrodenflächen, von in die Kunststoffplat- te eingebetteten passiven Bauelementen, vorgesehen. In diesem Fall verbinden die Umverdrahtungsleitungen auf der Gesamt- oberseite Elektrodenflächen der passiven Bauelemente mit Kon- taktflächen des Sensorchips und/oder des Halbleiterchips 25 und/oder mit Außenkontaktflächen.

25

Eine derartige Verdrahtung mit Hilfe von Umverdrahtungslei- tungen erfolgt innerhalb einer einzigen Umverdrahtungss- chicht. Diese Umverdrahtungsschicht kann durch weitere Isola- 30 tionsschichten und Umverdrahtungsschichten erweitert werden, wobei mehrere Umverdrahtungsschichten über Durchkontakte durch die Isolationsschichten miteinander verbunden sind. Da- mit ergibt sich eine mehrschichtige Umverdrahtungslage, die

ohne großen Aufwand auf die Gesamtoberseite aus Halbleiteroberseiten und Kunststoffoberseite gebildet wird.

Anstelle einer Anordnung von Sensorchip und Halbleiterchip
5 nebeneinander ist es auch möglich, in der Kunststoffplatte
eine Stapelung eines Sensorchips mit einem Halbleiterchip übereinander unterzubringen. Dieses hat den Vorteil, dass die
Gesamtoberseite des Sensorbauteils klein gehalten werden kann.

10

Der Sensorbereich kann auf Druck, Temperatur, Wärmestrahlung oder elektromagnetische Strahlung reagieren.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird über dem
15 Sensorbereich eine Linse angeordnet, um eine höhere optische Empfindlichkeit zu erreichen. Diese Linse kann aus Glas bestehen oder eine flache Linsenfolie mit Fresnelringen aufweisen, was den Vorteil hat, dass sich die Höhe des Sensorbauteils durch Anbringen einer Fresnellinse nicht wesentlich
20 vergrößert.

Außerhalb des Bereichs des Sensorchips kann die Kunststoffmasse in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung Durchkontakte zu Außenkontaktflächen aufzuweisen, die der Gesamt-
25 oberseite gegenüber liegen. Das hat den Vorteil, dass der Sensorbereich frei zugänglich ist, selbst wenn das Sensorbauteil auf einer Leiterplatte mit Hilfe der Außenkontakte fixiert wird. Im anderen Fall, das heißt, wenn keine Durchkontakte durch die Kunststoffmasse vorgesehen sind, und die Außenkontakte auf der gleichen Oberseite, das heißt auf der gemeinsamen Gesamtoberseite angeordnet sind, wäre es erforderlich, in einer darüber angeordneten Leiterplatte eine Öffnung vorzusehen, so dass ein Zugriff zu dem Sensorbereich des Sen-

sorchiips möglich wird. Die Durchkontakte zu den Außenkontaktflächen können auf der Gesamtoberseite elektrisch über Umverdrahtungsleitungen mit den Kontaktflächen des Sensorchips verbunden sein.

5

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein optoelektronisches Gerät, das ein Sensorbauteil aufweist, welches in einem Kameragehäuse untergebracht ist. Der Sensorbereich des Halbleiterchips weist in diesem Falle eine CCD-Struktur oder eine 10 andere Bildaufnahmestruktur auf, mit der beispielsweise Bilder mittels eines Handy's aufgenommen werden können und zu einem Gesprächspartner übertragen werden können.

Das Sensorbauteil kann auch einen Zusatz aufweisen, so dass 15 es als optoelektronisches Kopplungsbauteil eingesetzt werden kann. In diesem Fall wird über dem Sensorbereich ein Glasfasersteckbereich angeordnet, in dem eine Glasfaser als Lichtwellenleiter einsteckbar ist. Derartige optoelektronische Kopplungsbauteile werden in großen Mengen benötigt, so 20 dass die kostengünstige Herstellung des erfindungsgemäßen Sensorbauteils von Vorteil ist.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf einen Nutzen, der in Zeilen und Spalten angeordnete Bauteilpositionen 25 für Sensorbauteile aufweist. Dabei weist der Nutzen bereits alle Schaltungskomponenten des Sensorbauteils auf, wie Sensorchip mit Sensorbereich und mit Kontaktflächen, Oberseiten von Halbleiterchips mit Kontaktflächen, Elektroden von passiven Bandelementen, eine Kunststoffoberseite, welche die Halbleiterchipoberseiten umgibt, eine Umverdrahtungslage auf einer Gesamtoberseite. Dabei weist die Umverdrahtungslage eine 30 Umverdrahtungsschicht mit Umverdrahtungsleitungen auf, welche die Kontaktflächen der Sensorchips mit Außenkontaktflächen

des Sensorbauteils verbindet. Auf der Gesamtoberseite des Nutzen können auch noch Außenkontakte auf den Außenkontaktflächen angeordnet werden, um in jeder der Bauteilpositionen ein Sensorbauteil zu komplettieren, bevor der Nutzen in Einzelbauteile getrennt wird.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Nutzens weist die nachfolgenden Verfahrensschritte auf. Zunächst wird ein Halbleiterwafer bereitgestellt, der in Zeilen und Spalten angeordnete Sensorchippositionen aufweist. Anschließend wird der Halbleiterwafer in einzelne Sensorchips mit einem Sensorbereich und Kontaktflächen auf einer aktiven Oberseite der Sensorchips getrennt. Danach wird eine Klebefolie oder eine Klebeplatte in eine erste Moldwerkzeughälfte mit in Zeilen und Spalten angeordneten Bauteilpositionen eingelegt. Auf die Bauteilpositionen der Klebefolie beziehungsweise der Klebeplatte wird dann jeweils ein Sensorchip des Halbleiterwafers in den Bauteilpositionen unter Aufkleben der aktiven Oberseite der Sensorchips auf die Klebeseite der Klebefolie beziehungsweise der Klebeplatte aufgebracht.

Danach werden die Moldwerkzeughälften zusammengefahren und eine Kunststoffmasse in die Form unter einseitigem Einbetten der Sensorchips eingespritzt. Nach einem Aushärten der Kunststoffmasse zu einer Verbundplatte aus Kunststoffmasse und Sensorchips werden die Moldwerkzeughälften auseinandergefahren und die Verbundplatte entnommen. Schließlich wird die Klebefolie beziehungsweise die Klebeplatte von der Verbundplatte entfernt und eine Umverdrahtungslage auf die freigegebene Gesamtoberseite der Verbundplatte aufgebracht.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass nach dem Spritzgießen der Verbundplatte eine gemeinsame Gesamtoberseite zum Auf-

bringen von weiteren Beschichtungen gleichzeitig für mehrere Sensorbauteile zur Verfügung steht. Darüber hinaus hat das Verfahren den Vorteil, dass weder eine Stufe zwischen der aktiven Oberseite des Sensorchips und der Kunststoffmasse noch ein Abstand zwischen der aktiven Oberseite des Sensorchips und der Kunststoffmasse auftritt, so dass mit einer einzigen Umverdrahtungsschicht das gesamte Sensorbauteil verdrahtet werden kann. Diese Umverdrahtungsschicht der Umverdrahtungslage weist Umverdrahtungsleitungen auf, welche die Kontaktflächen des Sensorchips mit Außenkontaktflächen des Sensorbauteils verbinden. Ferner können auf diese Außenkontaktflächen noch im Zustand des Nutzens Außenkontakte in Form von Lothöckern oder Lotbällen oder Außenkontaktflecken aufgebracht werden.

Bei einem weiteren Durchführungsbeispiel des Verfahrens werden auf die Klebefolie oder Klebeplatte Elektroden von passiven Bauteilen mit aufgebracht, so dass eine komplexere Sensorschaltung für das Sensorbauteil realisiert werden kann. Darüber hinaus ist es auch möglich, in den Bauteilpositionen zusätzliche Halbleiterchips mit integrierten Schaltungen zu positionieren, und zwar jeweils mit ihren Kontaktflächen auf der Klebefolie beziehungsweise Klebeplatte, damit beim Abziehen der Klebefolie oder Klebeplatte die Kontaktflächen der zusätzlich integrierten Schaltungen durch Umverdrahtungsleitungen kontaktiert werden können.

Somit ermöglicht dieses Verfahren auf einfachste Weise, komplexe Sensorbauteile aufzubauen, wobei zur Erstellung des kartenförmigen Gehäuses lediglich ein Gießschritt erforderlich ist und für die Verbindung der einzelnen Schaltungskomponenten in Form von passiven Bauteilen und integrierten Schaltungselementen und Sensorchips lediglich eine struktu-

rierte Umverdrahtungsschicht erforderlich wird. Sollten der Sensorchip und ein Halbleiterchip mit integrierter Schaltung übereinander gestapelt werden, so ist eine interne Stapelverdrahtung vor einem Einbetten in die gemeinsame Kunststoffplatte durchzuführen und/oder eine Überhöhung der Kontaktflächen des unteren Halbleiterchip erforderlich, um diese auf der Gesamtoberseite mit anderen Komponenten des Sensorbauteils zu verdrahten.

- 5 10 Ein Verfahren zur Herstellung eines Sensorbauteils weist den zusätzlichen Verfahrensschritt auf, dass nach dem Herstellen eines Nutzens noch Außenkontakte auf die Außenkontaktflächen aufgebracht werden und anschließend der Nutzen in einzelne Sensorbauteile getrennt wird.

- 15 20 Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit der Erfindung ein preiswertes, platzsparendes Gehäuse erzeugt wird, welches zudem eine gute Charakteristik bezüglich Feuchtigkeitsempfindlichkeit aufweist. Dies wird dadurch erreicht, dass das Gehäuse in Anlehnung an eine sogenannte "Universal Package"-Technologie aufgebaut ist. Anders als bei der Montage von normalen, nicht optischen Halbleitern werden bei den optoelektronischen Komponenten die Sensorflächen nicht durch Dielektrika beziehungsweise Lötstopplacke abgedeckt, sondern zur 25 späteren Abdeckung mit optischen Materialien beziehungsweise optischen Bauelementen, zum Beispiel Linsen, freigelassen. Zusammenfassend ergeben sich damit folgende Vorteile:

- 30 1. Geringe Herstellungskosten des Gehäuses;
2. Geringer Platzbedarf des Gehäuses, wie es beispielsweise für Handy-Kameras erforderlich wird;

3. Eine Oberflächenmontage des Gehäuses ist aufgrund der geringen Feuchteempfindlichkeit möglich, das bedeutet, das erfindungsgemäße Bauteil kann in normalen oberflächenmontierenden Prozessen auf eine Platine eines übergeordneten Schaltkreises problemlos aufgelötet werden.

Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

10 Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Sensorbauteils einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

15 Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil gemäß in einem Gehäuse einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

20 Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil als Kopplungsbauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

25 Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Sensorbauteilposition eines Nutzens vor dem Aufbringen von Außenkontakte,

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil nach Aufbringen einer Linse auf einen Sensorbereich des Bauteils als vierte Ausführungsform der Erfindung,

30 Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung,

Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung,

5

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung.

10 Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Sensorbauteils 1 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Ein Sensorchip 2 ist mit seinen Randseiten 36, 37, 38 und 39 in eine Kunststoffplatte 6 mit den Randseiten 8, 9, 11 und 12 eingebettet. Eine aktive Oberseite 5 des Sensorchips 2 und eine Oberseite 35 der Kunststoffplatte 6 bilden eine Gesamtoberseite 13. Zusätzlich zu der aktiven Oberseite 5 des Sensorchips 2 umfaßt die Gesamtoberseite 13 eine aktive Oberseite eines zusätzlichen Halbleiterchips 21, auf welcher Kontaktflächen 29 angeordnet sind. Darüber hinaus sind auf der Gesamtoberseite 13 die Elektrodenflächen 18 von drei passiven Bauelementen 19 angeordnet.

15

20

Neben den Kontaktflächen 4 und 29 beziehungsweise des sowohl des Sensorchips 2 als auch des Halbleiterchips 21 und den Elektroden 18 der passiven Bauelemente 19 weist die Gesamtoberseite Außenkontakte 17 auf, auf denen Außenkontakte 25 angeordnet sind.

25

30 Auf der Gesamtoberseite 13 ist eine Umverdrahtungsschicht 15 angeordnet, die mit ihren Umverdrahtungsleitungen 16 Kontaktflächen 4 des Sensorchips 2 mit Kontaktflächen 29 des Halbleiterchips 21 verbindet und Kontaktflächen 4 mit Elektrodenflächen 18 verbindet, sowie über weitere Umverdrahtungslei-

tungen 16 die Kontaktflächen 4 und 29 als auch die Elektrodenflächen 18 mit Außenkontakteflächen 17 auf der Gesamtoberseite 13 verbindet. Das in Figur 1 gezeigte Sensorbauteil 1 stellt somit bereits ein Sensormodul dar und kann über die 5 Außenkontakte 25 mit einer übergeordneten Schaltung auf einer Leiterplatine verbunden werden. Bei einer derartigen Oberflächenmontage eines Sensorbauteils der ersten Ausführungsform der Erfindung, wie es Figur 1 zeigt, ist in der übergeordneten Schaltungsplatine eine Öffnung vorzusehen, die dem Sensorbereich 3 des Sensorchips 2 entspricht, um einen Zugriff 10 auf dem Sensorbereich 3 zu ermöglichen.

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil 10 in einem Kameragehäuse 26 gemäß einer zweiten 15 Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in Figur 1 werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Das Sensorbauteil 10 ist ein Teil eines Kamerabauteils 41, 20 und auf einer übergeordneten Schaltungsplatine 42 in dem Kameragehäuse 26 eines Mobiltelefons angeordnet. Die drei Komponenten, Systembauteil 10, Schaltungsplatine 42 und Kameragehäuse 26 sind übereinander angeordnet, wobei das Sensorbauteil 10 unterhalb der übergeordneten Schaltungsplatine 42 und 25 die Schaltungsplatine 42 unterhalb des Kameragehäuses 26 angeordnet sind. Das Sensorbauteil 10 weist einen Sensorchip 2, einen Halbleiterchip 21 und passive Bauelemente 19 auf. Der Sensorchip 2 weist eine aktive Oberseite 5 mit einem Sensorbereich 3 und Kontaktflächen 4 und eine Rückseite 7 auf. Der Halbleiterchip 21 weist Kontaktflächen 29 auf, und das passive Bauelement 19 weist Elektrodenflächen 18 auf.

Der Sensorchip 2, der Halbleiterchip 21 und die passiven Baulemente 19 sind derart in eine Kunststoffmasse 31 eingebettet, dass sie eine Kunststoffplatte 6 bilden, die eine Gesamtoberseite 13 mit dem Sensorbereich 3, den Kontaktflächen 4 und 29 und den Elektrodenflächen 18 aufweist. Auf dieser Gesamtoberseite 13 sind Umverdrahtungsleitungen 16 angeordnet, welche die Schaltungselemente 2, 19 und 21 untereinander verbinden und elektrische Verbindungen zu Außenkontaktflächen 17 herstellen. Auf den Außenkontaktflächen 17 sind Außenkontakte 25 angeordnet, die an die übergeordnete Schaltungsplatine 42 angelötet sind.

Die Umverdrahtungsleitungen 16 bilden eine Umverdrahtungsschicht 15, die Teil einer Umverdrahtungslage 14 ist, wobei die Umverdrahtungslage 14 zusätzlich eine isolierende Abdeckschicht 45 aufweist, die lediglich den Sensorbereich 3 und die Außenkontaktflächen 17 freilässt. Der Sensorbereich 3 trägt eine Linse 22, die zu der optischen Achse 47 einer zweiten Linse 34 ausgerichtet ist, wobei die zweite Linse 34 zwischen Kameragehäuse 26 und übergeordneter Schaltungsplatine 42 ausgerichtet ist.

Die übergeordnete Schaltungsplatine 42 und das Kameragehäuse 26 weisen Öffnungen 43 beziehungsweise 44 auf, deren Größe dem Sensorbereich 3 des Sensorchips 2 entspricht, so dass der optische Eindruck der Umgebung auf den Sensorbereich 3 des Sensorchips 2 über die Linsen 34 und 22 einwirken kann. Ein Dichtungselement 46 zwischen der zweiten Linse 34 und dem Kameragehäuse 26 sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit und keine Staubpartikel in das Gehäuse 26 eindringen können.

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil 20, das als Kopplungsbauteil gemäß einer dritten

Ausführungsform der Erfindung ausgebildet ist. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

5

Das Sensorbauteil 20 zeigt einen ähnlichen Aufbau wie das Sensorbauteil 10, in Figur 2 jedoch ist die Linse 22 auf einen Glasfaser 51 ausgerichtet. Anstelle des Kameragehäuses 26 wie in Figur 2 ist über der Öffnung 44 der übergeordneten 10 Schaltungsplatine 42 ein Glasfasereinsteckbereich 27 mit einem Glasfasereinstecksockel 48 angeordnet und auf der übergeordneten Schaltungsplatine 42 fixiert. Der Glasfasereinstecksockel 48 ist derart strukturiert, dass eine Einstekkhülse 49, die auf dem Glasfaser 51 befestigt und mit dem Glasfa- 15 sereinstecksockel 48 in Eingriff bringbar ist. Der Glasfa- sereinstecksockel 48 ist derart ausgerichtet, dass die optischen Achsen 47 der Glasfaser 51 und die Linse 22 zueinander ausgerichtet sind.

20

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Sensorbauteilposition 33 eines Nutzens 28 vor dem Aufbringen von Außenkontakte und vor dem Auf trennen des Nutzens 28 in einzelne Sensorbauteile. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

25

Der Nutzen 28 weist eine Verbundsplatte 32 mit einer Kunststoffplattenrückseite 24 auf. Die Verbundplatte 32 besteht aus einer Kunststoffmasse 31 und darin eingebetteten Sensorchips 2, Halbleiterchips 21 und passiven Bauelementen 19. Die Schaltungskomponenten 2, 19 und 21 sind derart in die Kunststoffmasse 31 der Verbundplatte 32 eingebettet, dass sie eine Gesamtoberseite 13 bilden, die mit einer Umverdrahtungslage

14 aus einer Umverdrahtungsschicht 15 mit Umverdrahtungsleitungen 16 bedeckt ist. Eine isolierende Abdeckung 45 lässt dann lediglich die Sensorbereiche 3 und die Außenkontakteflächen 17 in jeder der Bauteilpositionen 33 des Nutzens 28 frei.

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil 30 nach Aufbringen einer Linse 22 auf einen Sensorbereich 3 des Sensorbauteils 30 gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung. Die Linse 22 und die Außenkontakte 25 für jedes der Sensorbauteile 30 kann entweder bereits auf den in Figur 4 gezeigten Nutzen in jeder der Bauteilpositionen aufgebracht werden oder nachträglich auf jedem einzelnen Sensorbauteil 30 fixiert werden. Die in Figur 5 gezeigte vierte Ausführungsform der Erfindung weist ausschließlich Außenkontakte 25 auf Außenkontakteflächen 17 auf, die über Umverdrahtungsleitungen 16 mit entsprechenden Elektroden der eingebetteten Schaltungskomponenten des Sensorbauteils 30 verbunden sind.

Figur 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil 40 einer fünften Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Die fünfte Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 6 unterscheidet sich von der vierten Ausführungsform gemäß Figur 5 dadurch, dass zusätzlich zu Außenkontakten 25, die über Umverdrahtungsleitungen 16 mit den Elektrodenflächen 19 und Kontaktflächen 4 und 29 der Schaltungskomponenten 2, 18 und 21 des Sensorbauteils verbunden sind, abstandshaltende Außenkontakte 52 auf der Gesamtoberseite angeordnet sind. Die Außen-

kontakte 52 sorgen beim Auflöten des Sensorbauteils 40 auf eine übergeordnete Schaltungsplatine dafür, dass ein ausreichender Abstand zwischen der Linse 22 und der darüber angeordneten Schaltungsplatine eingehalten wird. Auch in der 5 fünften Ausführungsform der Erfindung sind die Schaltungskomponenten, wie Sensorchip 2, Halbleiterchip 21 und passive Bauelemente 19 derart angeordnet, dass jedes der Komponenten mit seinen Elektroden von der Gesamtoberseite 13 aus kontaktierbar ist.

10

Figur 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil 50 einer sechsten Ausführungsform der Erfindung. Diese sechste Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsformen dadurch, dass 15 der Halbleiterchip 21 und der Sensorchip 2 vor dem Einbetten in die Kunststoffmasse 31 aufeinander gestapelt sind. Bei der Stapelung wird darauf geachtet, dass die Kontaktflächen 29 nicht von dem Sensorchip 2 bedeckt sind, sondern dass die Kontaktflächen 29 mit Thermokompressionsköpfen 53 belegt werden können, die in ihrer Höhe der Dicke des Sensorchips 2 entsprechen. Somit ist auch der, unter dem Sensorchip 2 angeordnete Halbleiterchip 21, über die Gesamtoberseite 13 und die dort angeordnete Umverdrahtungsschicht 15 mit den übrigen 20 Komponenten des Sensorbauteils 50 verbindbar.

25

Figur 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Sensorbauteil 60 gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung. Die siebte Ausführungsform der Erfindung gemäß Figur 8 unterscheidet sich von den vorhergehenden Ausführungsformen dadurch, dass durch die Kunststoffmasse 31 Durchkontakte 23 vorgesehen werden, die in ihrer Länge der Dicke der Kunststoffplatte 6 entsprechen. Damit ist es möglich, auf der Rückseite 54 des Sensorbauteils 60 Außenkontakte 25 anzubrin-

gen, die dann gegenüberliegend zu der Linse 22 beziehungsweise zu dem Sensorbereich 3 des Sensorchips 2 angeordnet sind. Mit dieser siebten Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, eine Oberflächenmontage auf einer übergeordneten Schaltungsplatine zu realisieren, wobei eine Öffnung in der übergeordneten Leiterplatte nicht erforderlich ist, da der Sensorbereich 3 des Sensorbauteils 60 trotz Oberflächenmontage auf einer übergeordneten Schaltungsplatine frei zugänglich ist.

10

Bezugszeichenliste

- | | |
|---------|----------------------------------|
| 1 | Sensorbauteil |
| 2 | Sensorchip |
| 5 3 | Sensörbereich |
| 4 | Kontaktflächen vom Sensorchip |
| 5 | aktive Oberseite des Sensorchips |
| 6 | Kunststoffplatte |
| 7 | Rückseite des Sensorchips |
| 10 8, 9 | Randseiten des Sensorbauteils |
| 10 | Sensorbauteil |
| 11, 12 | Randseiten des Sensorbauteils |
| 13 | Gesamtoberseite |
| 14 | Umverdrahtungslage |
| 15 15 | Umverdrahtungsschicht |
| 16 | Umverdrahtungsleitungen |
| 17 | Außenkontaktflächen |
| 18 | Elektrodenflächen von Bauteilen |
| 19 | passive Bauteile |
| 20 20 | Sensorbauteil |
| 21 | Halbleiterchip |
| 22 | Linse |
| 23 | Durchkontakte |
| 24 | Kunststoffplattenrückseite |
| 25 25 | Außenkontakte |
| 26 | Kameragehäuse |
| 27 | Glasfasereinsteckbereich |
| 28 | Nutzen |
| 29 | Kontaktfläche vom Halbleiterchip |
| 30 30 | Sensorbauteil |
| 31 | Kunststoffmasse |
| 32 | Verbundplatte |
| 33 | Bauteilposition |

- 34 zweite Linse im Kameragehäuse
35 Oberseite der Kunststoffplatte
36 bis 39 Randseiten des Sensorchips
40 Sensorbauteil
5 41 Kamerabauteil
42 übergeordnete Schaltungsplatine
43 Öffnung im Kameragehäuse
44 Öffnung in der Schaltungsplatine
45 isolierende Abdeckung
10 46 Dichtungselement
47 optische Achse
48 Glasfasereinstecksockel
49 Einstechhülse
50 Sensorbauteil
15 51 Glasfaser
52 Außenkontakt
53 Thermokompressionskopf
54 Rückseite des Sensorbauteils
60 Sensorbauteil

20

Patentansprüche

1. Sensorbauteil das folgende Merkmale aufweist:
 - einen Sensorchip (2) mit einem Sensorbereich (3), Elektroden des Sensorbereichs (3), Leiterbahnen und Kontaktflächen (4) auf einer aktiven Oberseite (5) des Sensorchips (2), wobei die Leiterbahnen die Kontaktflächen (4) mit den Elektroden elektrisch verbinden,
 - eine Kunststoffplatte (6), in die der Sensorchip (2) mit seiner Rückseite (7) und seinen Randseiten (8-11) eingebettet ist, wobei die aktive Oberseite (5) des Sensorchips (2) mit einer Oberseite (5) der Kunststoffplatte (6) eine Gesamtoberseite (13) aufweist,
 - eine Umverdrahtungslage mit einer Umverdrahtungsschicht, die Umverdrahtungsleitungen von den Kontaktflächen zu Außenkontakteflächen des Sensorbauteils aufweisen, wobei die Umverdrahtungslage auf der Gesamtoberseite angeordnet ist.
2. Sensorbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtoberseite (13) Elektrodenflächen (18) von in die Kunststoffplatte (6) eingebetteten passiven Bauteilen (19) aufweist, wobei sich Umverdrahtungsleitungen (16) von den Elektrodenflächen zu Kontaktflächen (4) und/oder zu Außenkontakteflächen (17) erstrecken.
3. Sensorbauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtoberseite (13) Kontaktflächen (29) von einem Halbleiterchip (21) mit integrierter Schaltung aufweist,

wobei sich Umverdrahtungsleitungen (16) von den Kontaktflächen (29) des Halbleiterchips (21) zu Kontaktflächen (4) des Sensorchips (2) und/oder zu Elektrodenflächen (18) und/oder zu Außenkontaktflächen (17) erstrecken.

5

4. Sensorbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorchip (2) und ein Halbleiterchip (21) mit integrierter Schaltung übereinander gestapelt in der Kunststoffplatte (6) eingebettet sind, wobei der Sensorbereich (3) einen Teil der Gesamtoberseite (13) bildet.

10

5. Sensorbauteil nach einem der Anspruchsvorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorbereich (3) strahlungsempfindlich ist und eine Linse (22) aufweist.

15

20

6. Sensorbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffplatte (6) Durchkontakte (23) aufweist, wobei die Durchkontakte (23) auf einer Kunststoffplattenrückseite (24) mit Außenkontaktflächen (17) verbunden sind und mit den Umverdrahtungsleitungen (16) auf der Gesamtoberseite (13) elektrisch in Verbindung stehen.

25

7. Optoelektronisches Gerät, das ein Sensorbauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Kameragehäuse (26) aufweist.

30

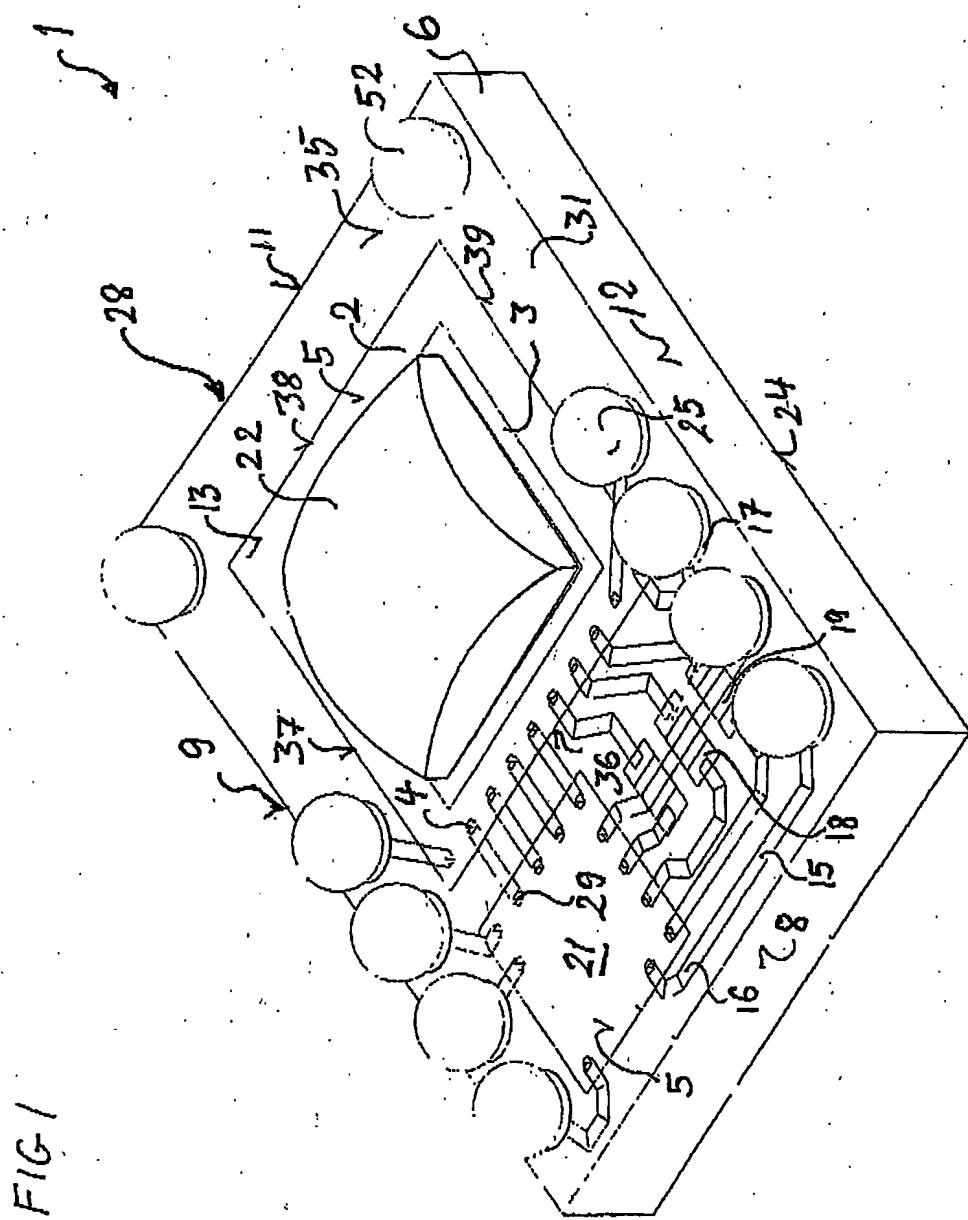
8. Optoelektronisches Kopplungsbauteil, das ein Sensorbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem Glasfasereinsteckbereich (27) aufweist.

9. Nutzen, der in Zeilen und Spalten angeordnete Bauteilepositionen (33) mit Sensorbauteilen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweist.
10. Verfahren zur Herstellung eines Nutzens (28), das folgende Verfahrensschritte aufweist:
 - Bereitstellen eines Halbleiterwafers mit in Zeilen und Spalten angeordneten Sensorchippositionen,
 - Trennen des Halbleiterwafers in einzelne Sensorchips (2) mit einem Sensorbereich (3) und Kontaktflächen (4) auf einer aktiven Oberseite (5) der Sensorchips,
 - Einlegen einer Klebefolie oder einer Klebeplatte in eine erste Moldwerkzeughälfte mit in Zeilen und Spalten angeordneten Bauteilpositionen (33),
 - Aufbringen der Sensorchips (2) in den Bauteilpositionen unter Aufkleben der aktiven Oberseiten der Sensorchips auf die Klebeseite der Klebefolie oder der Klebeplatte,
 - Zusammenfahren von Moldwerkzeughälften und Einspritzen einer Kunststoffmasse (31) in die Form unter einseitigem Einbetten der Sensorchips (2),
 - Aushärten der Kunststoffmasse (31) zu einer Verbundplatte (32) aus Kunststoffmasse (31) mit Sensorchips (2),
 - Entfernen der Klebefolie oder der Klebeplatte und Aufbringen einer Umverdrahtungslage (14) auf die freigewordene Gesamtoberseite (13) der Verbundplatte (32).

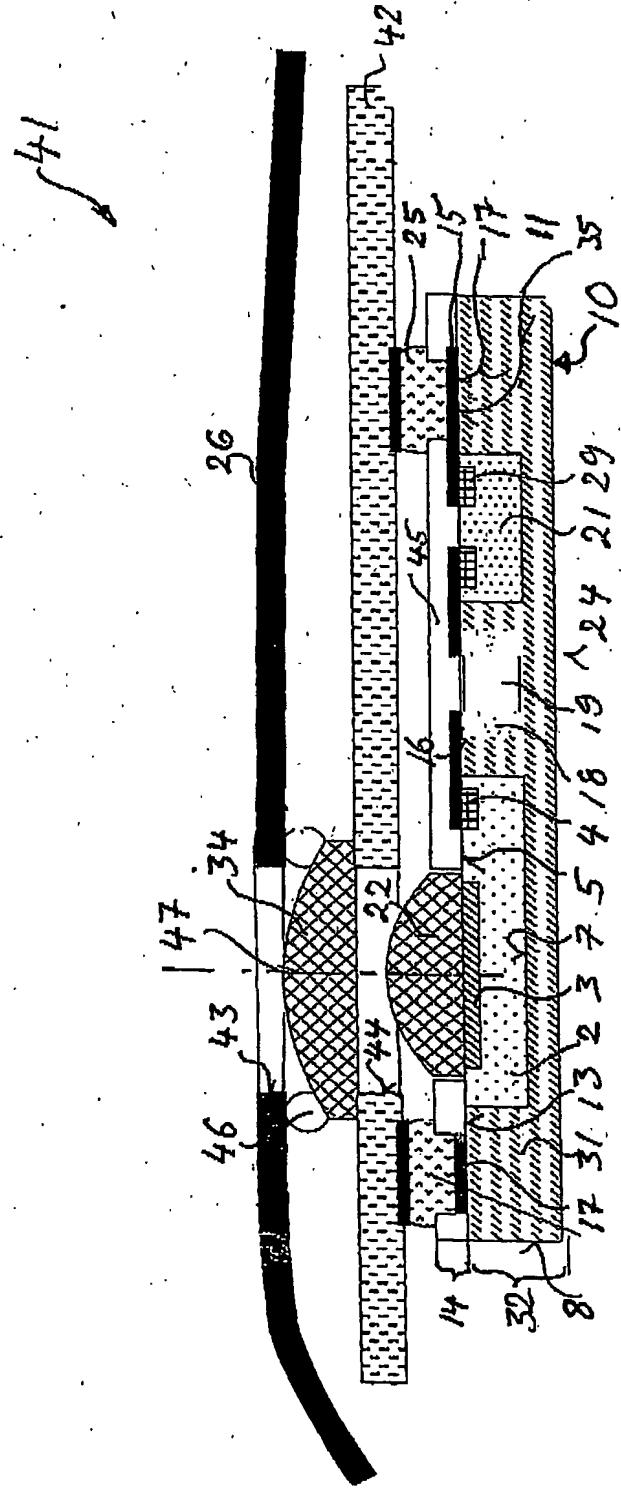
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Bauteilpositionen (33) zusätzlich passive Bauteile
(19) mit ihren Elektrodenflächen (18) auf der Klebefolie
oder auf der Klebeplatte positioniert werden.

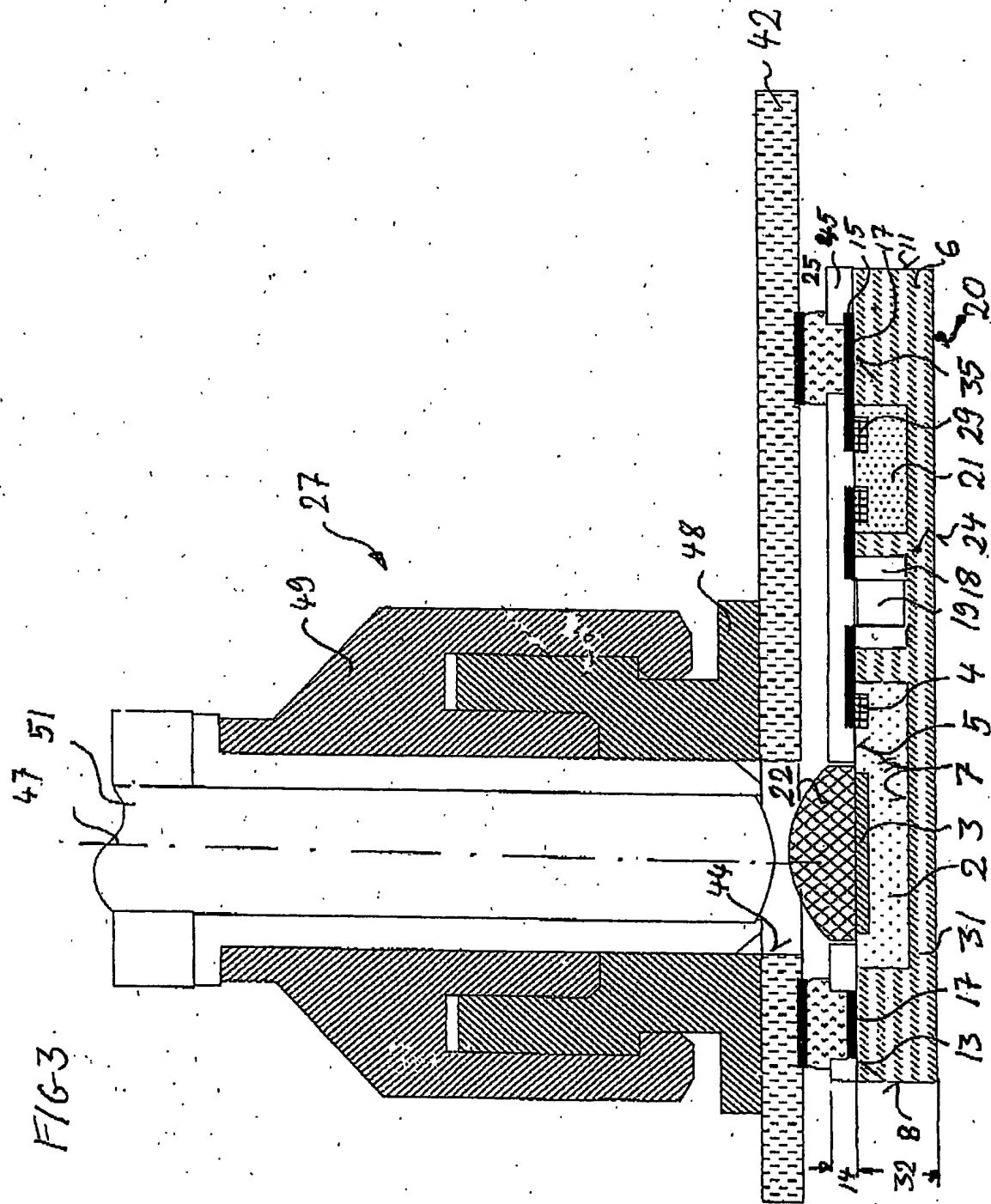
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
in den Bauteilpositionen (33) zusätzlich Halbleiterchips
(21) mit integrierten Schaltungen mit ihren Kontaktflä-
chen (29) auf der Klebefolie oder auf der Klebeplatte
positioniert werden.

13. Verfahren zur Herstellung eines Sensorbauteils, das fol-
gende Verfahrensschritte aufweist
- Bereitstellen eines Nutzens (28) mit in Zeilen und
Spalten angeordneten Bauteilpositionen (33), gemäß
einem der Ansprüche 10 bis 12,
- Aufbringen von Außenkontakten (25) auf Außenkon-
taktflächen (17),
- Trennen des Nutzens (20) in einzelne Sensorbauteile
(1,10,20,40,60).

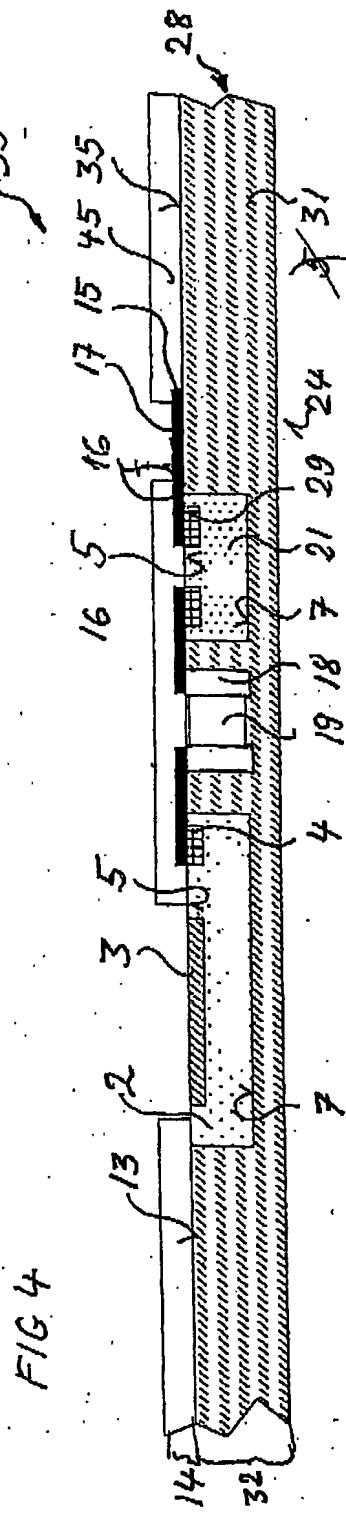


F162





33



30

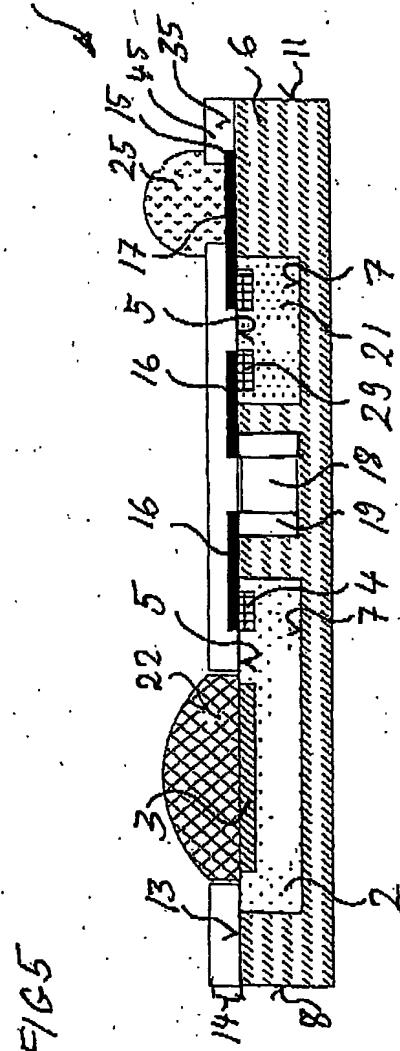


FIG 6

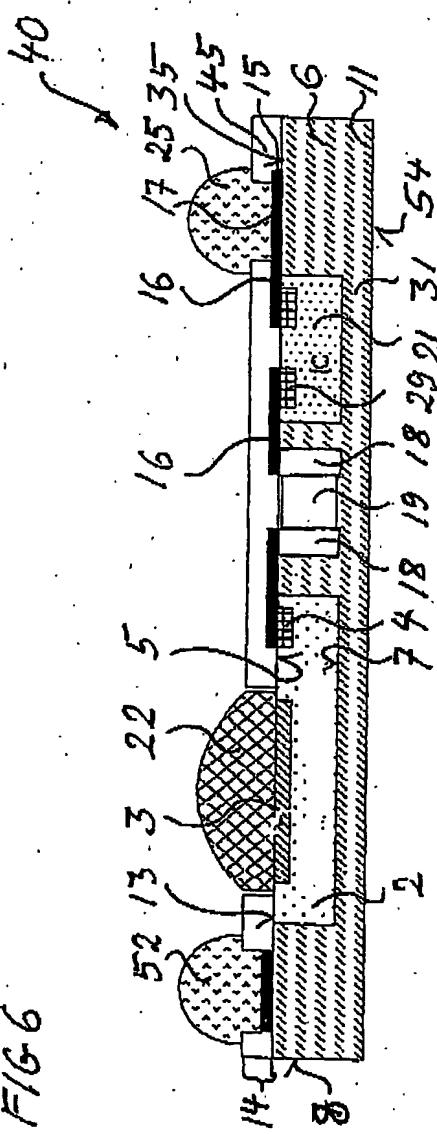


FIG 7

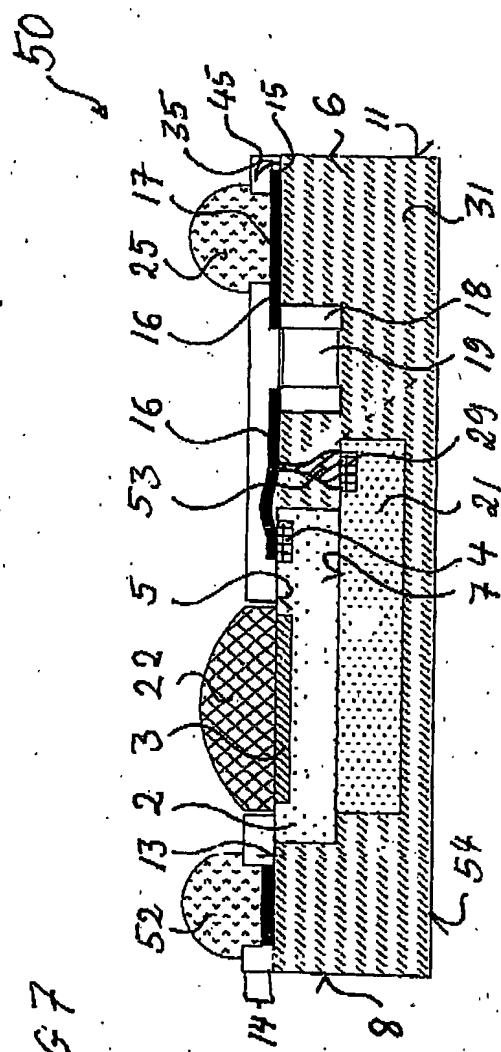
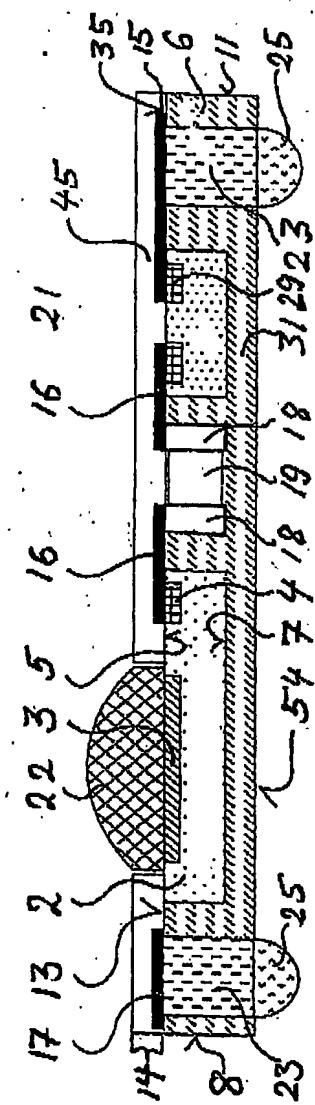


FIG 8

✓ 60



GESAMT SEITEN 33

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.